

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63095243 A**

(43) Date of publication of application: **26 . 04 . 88**

(51) Int. Cl

C08L 21/00
C08J 3/24
C08J 5/04
C08K 3/04
C08K 3/04
C08K 7/02
C08K 7/02
C08L 21/00

(21) Application number: **61240821**

(22) Date of filing: **09 . 10 . 86**

(71) Applicant: **UBE IND LTD**

(72) Inventor: **TAKAGI TAKESHI**
UMIJIRI KOUHEI
ODA DENICHI

(54) BEAD FILLER RUBBER COMPOSITION

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a bead filler rubber composition having low Mooney viscosity, excellent processability and high flexural crack propagation resistance of vulcanized product, by compounding a specific polyamide fiber-reinforced rubber composition with a diene rubber and a carbon black.

CONSTITUTION: The objective composition is produced by compounding (A) a reinforced rubber composition produced by mixing 100pts.wt. of a vulcanizable rubber

(preferably natural rubber), 5W100pts.wt. of fine short fiber of a fiber-forming polyamide and 0.1W5.5pts.wt. of a silane coupling agent e.g. by kneading, extrusion, etc., with (B) a diene rubber and (C) a carbon black. The composition contains at least natural rubber and/or polyisoprene as a rubber component and their sum is 55W100wt% of the whole rubber component. The amounts of the components B and C are 2W20pts.wt. and 50W70pts.wt. per 100pts.wt. of the whole rubber component. The 50% modulus of the vulcanized product is $\geq 30\text{kg/cm}^2$.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

昭63-95243

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和63年(1988)4月26日

C 08 L 21/00

LBT

A-6770-4J

C 08 J 3/24

CEQ

8115-4F

C 08 K 5/04

CEQ

7206-4F

C 08 K 3/04

CAM

D-6845-4J

7/02

KCT

CAM

C 08 L 21/00

KDW

C-6845-4J

LBD

B-6770-4J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑱ 発明の名称 ビードフィラーゴム組成物

⑲ 特 願 昭61-240821

⑳ 出 願 昭61(1986)10月9日

㉑ 発 明 者 高 木 武 司 千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興産株式会社千葉研究所内

㉒ 発 明 者 海 尻 浩 平 千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興産株式会社千葉研究所内

㉓ 発 明 者 尾 田 傳 一 千葉県市原市五井南海岸8番の1 宇部興産株式会社千葉研究所内

㉔ 出 願 人 宇部興産株式会社 山口県宇部市西本町1丁目12番32号

㉕ 代 理 人 弁理士 羽 島 修

明 細 書

1. 発明の名称

ビードフィラーゴム組成物

2. 特許請求の範囲

加硫可能なゴム100重量部に繊維形成可能なポリアミドの微細な短繊維5~100重量部が埋封されており、かつ前記ポリアミドと前記ゴムとがシランカップリング剤を介して結合している強化ゴム組成物(A)、ジエン系ゴム(B)、及びカーボンブラック(C)を配合してなり、かつ下記(1)乃至(4)の条件を満足することを特徴とするビードフィラーゴム組成物。

(1) 前記ポリアミドの量は、ゴム成分の合計100重量部に対して2~20重量部であり、

(2) ゴム成分として、少なくとも天然ゴム及び/又はポリイソプレンを用い、該天然ゴム及び/又はポリイソプレンの合計量の割合が、全ゴム成分に対して55~100重量%であり、

(3) カーボンブラックの量は、ゴム成分の合計100重量部に対して50~70重量部であり、

(4) 50%モジュラスが30kg/cm²以上の加硫物となる。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ムーニー粘度(MLV)が小さくて加工性に優れ、かつ加硫物の耐屈曲亀裂成長性が良好なビードフィラーゴム組成物に関するものである。

(従来の技術及びその問題点)

最近、高速道路等の高速走行可能な道路の普及に伴い、タイヤにはよりシビアな高速耐久性が要求されるようになってきた。タイヤは高速で走行すればする程スタンディングウエーブ現象を発生し易くなり、ひいてはタイヤ破損につながることはよく知られている。このスタンディングウエーブ現象を抑制する有効な手法の一つにビード部の剛性を向上させることが考えられる。又ビード部の高弾性率は仮がり抵抗の低減にも効果があることから、ビードフィラーゴムとしては弾性率の高いものが好ましい。

一方、スタンディングウエーブ現象が一旦発生するとビード部は大きく変形するため、安全上の見地からビードフィラーゴムの耐亀裂成長性が良くて直ぐにはタイヤ破損に至らないことが必要である。即ち、タイヤの高速耐久性を改善するためのビードフィラーゴムに必要な条件として、高弾性率であること、耐亀裂成長性の良いことが挙げられる。

而して、高弾性率のゴムを得る方法としては従来から種々の方法が試みられているが、それぞれ問題を有している。カーボンブラックを大量に配合する方法は、加工工程中でのゴムのまとまりが悪いこと、パンバリーミキサー混練時に電力負荷が増大すること、配合物MLが大きくなるのでタイヤ成型作業に困難が伴うこと等のため好ましくない。イオウを多量に配合する方法は、イオウがブルームすること、架橋密度の増大による屈曲亀裂成長性等の物性に著しい低下を来す等の問題がある。また、熱硬化性樹脂を添加する方法もゴムに高弾性率を付与する一方法であるが、多量の熱

硬化性樹脂は天然ゴムやジエン系ゴムと相溶性が低いので、熱硬化性樹脂の良好な分散状態を得るには例えば混練時間を長くする必要がある等、製造条件が厳しい制約を受ける。また、多量の熱硬化性樹脂を配合した練生地は未加硫時でも硬いので混練・押出しの膨らみが大きくなったり成型作業性が劣ったりする。また、短繊維を単に配合する方法は、短繊維とゴムとの結合が不十分なのでクリープが大きくなったり、疲労寿命が低下したりする問題がある。

従って、本発明の目的は、上述の従来技術の問題点、即ち、生産性の低さ、耐亀裂成長性の低さ等の問題点を解決し、生産性、加工性に優れ、また、加硫物の弾性率が大きくて耐屈曲亀裂成長性が良好なビードフィラーゴム組成物を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、加硫可能なゴム100重量部に繊維形成可能なポリアミドの微細な短繊維5~100重量部が埋封されており、かつ該繊維の界面にお

いて前記ポリアミドと前記ゴムとがシランカップリング剤を介して結合している強化ゴム組成物(A)、ジエン系ゴム(B)、及びカーボンブラック(C)を配合してなり、かつ下記(I)乃至(IV)の条件を満足することを特徴とするビードフィラーゴム組成物により達成したものである。

(I) 前記ポリアミドの量は、ゴム成分の合計100重量部に対して2~20重量部であり、

(II) ゴム成分として、少なくとも天然ゴム及び/又はポリイソプレンを用い、該天然ゴム及び/又はポリイソプレンの合計量の割合が、全ゴム成分に対して55~100重量%であり、

(III) カーボンブラックの量は、ゴム成分の合計100重量部に対して50~70重量部であり、

(IV) 50%モジュラスが30kg/cm²以上の加硫物となる。

本発明のビードフィラーゴム組成物は、ムーニー粘度ML₁₊₁₀(100℃)(以下、単にMLと略記することもある)が小さく、加硫物の50%モジュラス(以下、単にM₅₀と略記することもある)

が30kg/cm²以上であり、耐屈曲亀裂成長試験による屈曲回数が1000回以上であり、加工性に優れ、かつ加硫物の弾性率が大きくて耐亀裂成長性が良好であり、これらの優れた特性を利用して、タイヤの一内部部材であるビードフィラーに使用することができる。

以下、本発明のビードフィラーゴム組成物について詳述する。

本発明のビードフィラーゴム組成物を構成する強化ゴム組成物に用いられる加硫可能なゴムとしては、天然ゴム、シス-1,4ポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、イソプレン-イソブチレン共重合体などを挙げることができ、これらのゴムの中でも天然ゴムが好ましい。

また、前記強化ゴム組成物に用いられるポリアミドは、繊維形成可能なもので、融点が150~260℃、好ましくは190~235℃の、ナイロン6、ナイロン610、ナイロン12、ナイロン611、ナイロン612、ナイロン66等を挙

げることができる。また、このポリアミドとしては繊維形成能があれば特に制限はないが、数平均分子量5,000以上、好ましくは8,000以上である。分子量があまりに低いと繊維形成能が悪く強度も低い。

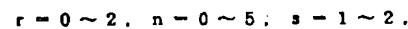
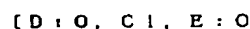
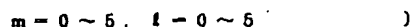
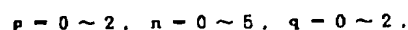
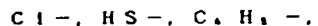
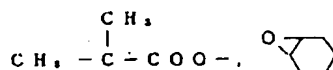
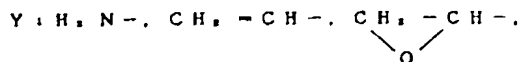
本発明における強化ゴム組成物に用いられる短繊維は、上記のポリアミドの微細な短繊維で、この短繊維は、繊維軸方向に分子が配列された形態のもので、その平均径が好ましくは0.05~0.8 μ 、特に断面円形で最短繊維長が1 μ 以上のものが好ましい。

また、前記強化ゴム組成物に用いられるシランカップリング剤としては構造式Y-R, S1X、あるいは、Y-R, S1R, X:で示される化合物が使用される。

ここで、上記構造式におけるY、R、R、Xは、各々、下記の基を示す。

ロビルメチルジメトキシシラン、 γ -(ジエチレントリアミノ)プロピルトリメトキシシラン、 γ -ウレイド- α -プロピルトリエトキシシラン-ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリス(β -メトキシエトキシ)シラン、 γ -グリシドキシプロビルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3,4-エポキシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、N-フェニル- γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- β -(N-ビニルベンジルアミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩などを挙げることができる。

而して、本発明に用いられる強化ゴム組成物は、前記の加硫可能なゴム100重量部に、前記のポリアミドの微細な短繊維5~100重量部、好ましくは5~70重量部、特に好ましくは30~70重量部が埋封されており、かつ前記ポリアミド



従って、シランカップリング剤としては、具体的には、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロ

と前記ゴムとがシランカップリング剤を介して結合しているもので、前記短繊維の界面において前記ポリアミドと前記ゴムとが前記シランカップリング剤を介して結合している。

加硫可能なゴムに埋封されている短繊維の割合が前記下限より少ないと、ビードフィラー組成物の強度及びモジュラスが改善されず、加硫可能なゴムに埋封されている短繊維の割合が前記上限より多いと、耐亀裂成長性が低下する。

また、加硫可能なゴムに埋封されているポリアミドの微細な短繊維の重量に対する加硫可能なゴムの重量の割合(加硫可能なゴム/ポリアミドの微細な短繊維)が、10~30重量%、特に15~30重量%となるように短繊維を形成するポリアミドと加硫可能なゴムとがシランカップリング剤を介して結合していることが好ましい。

上述の如く、本発明で用いる強化ゴム組成物においては、加硫可能なゴムにポリアミドの微細な短繊維が埋封されており、且つ該短繊維の界面において前記ポリアミドと加硫可能なゴムとがシラ

ンカップリング剤を介して結合しているため、加硫物の弾性率及び屈曲回数が大きく、MLの小さい本発明のゴム組成物を得ることができる。

本発明で用いる上述の強化ゴム組成物は、例えば次のようにして製造される。加硫可能なゴム、該加硫可能なゴム100重量部当り5～100重量部のポリアミド、及び該ポリアミド100重量部当りシランカップリング剤0.1～5.5重量部を、前記ポリアミドの融点以上の温度で混練し、得られた混練物を前記ポリアミドの融点以上の温度で押し出すことにより、或いは更に、適宜前記押出物を前記ポリアミドの融点より高い温度で又は前記ポリアミドの融点より低い温度で延伸することにより得られる。更に、前記押出物を前記ポリアミドの融点より高い温度で延伸し且つ前記押出物を前記ポリアミドの融点より低い温度で延伸することによっても得られる。

本発明のビードフィラーゴム組成物は、前記の強化ゴム組成物(A)に、ジエン系ゴム(B)及びカーボンブラック(C)を配合してなるものである。

クの量は、ゴム成分の合計100重量部に対して50～70重量部であり、(IV)50%モジュラスが30kg/cm²以上の加硫物となる。

前記ポリアミドの量が、前記範囲の下限より少ないとMLが小さく、加硫物の弾性率及び屈曲回数の大きいゴム組成物が得られず、ポリアミドの量が前記範囲の上限より多いと組成物のMLが大きくなり、加工性が悪化する。また、ゴム成分としては、少なくとも天然ゴム及び/またはポリイソブレンを用いる必要があり、それらの配合割合が前記範囲外であると加硫物の屈曲回数が小さくなる傾向にある。カーボンブラックの量が前記範囲の下限より少ないと加硫物の弾性率が小さくなり、前記範囲の上限より多いとゴム組成物のMLが大きくなり、加工性が悪化する。また、加硫物のM₅₀が前記範囲外であると加硫物の弾性率が小さくなるため、ビードフィラーゴム組成物として適当ではない。

本発明のビードフィラーゴム組成物は、前記各成分(A)、(B)及び(C)をバンバリーミキサー、

前記のジエン系ゴム(B)としては、天然ゴム、ポリイソブレン、シス-1,4ポリブタジエン、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、イソブレン-イソブチレン共重合体などが挙げられる。

前記カーボンブラックとしては、粒子径90nm以下、ジブチルフタレート(DBP)吸油量70cm³/100g以上のものが好適に使用され、例えばHAF、FF、FEP、GPF、SAF、ISAF、SRFなどの各種カーボンブラックが挙げられる。

また、本発明のビードフィラーゴム組成物は、下記条件(I)～(IV)を満足するように、前記各成分が配合される。

(I) 前記ポリアミド(短繊維)の量は、ゴム成分の合計100重量部に対して2～20重量部、好ましくは2～15重量部であり、(II) ゴム成分として、少なくとも天然ゴム及び/又はポリイソブレンを用い、該天然ゴム及び/又はポリイソブレンの合計量の割合が、全ゴム成分に対して55～100重量%であり、(III) カーボンブラッ

ロールなどの混練機を用い50～180℃で1～60分間程度混練することによって得ることができる。

本発明のビードフィラーゴム組成物には、加硫剤などの添加剤が配合される。

加硫剤としては、公知の加硫剤、たとえばイオウ、有機過酸化剤、含イオウ化合物などを使用することができる。加硫剤をゴム組成物に配合する方法については特に制限はなく、それ自体公知の配合方法を採用することができる。

また、本発明のビードフィラーゴム組成物には、加硫剤と共に、熱硬化性樹脂、ホワイトカーボン、活性炭炭酸カルシウム、超微粉けい酸マグネシウム、ハイスチレン樹脂、クマロンインデン樹脂、フェノール樹脂、リグニン、変性メラミン樹脂、石油樹脂などの補強剤、各種グレードの炭酸カルシウム、塩基性炭酸マグネシウム、クレー、亜鉛華、けいそう土、再生ゴム、粉末ゴム、エポナイト粉末などの充填剤、アルデヒド、アンモニア類、アルデヒド・アミン類、グアニジン類、チオウレ

ア類、チアゾール類、チウラム類、ジチオカーバメート類、キサンテート類などの加硫促進剤、金属硫化物、脂肪酸などの加硫促進助剤、アミン・アルデヒド類、アミン・ケトン類、アミン類、フェノール類、イミダゾール類、含イオウ系あるいは含リン系老化防止剤、ナフテン系やアロマティック系のプロセス油等を、本発明の効果を損なわない範囲で配合することができる。

特に、本発明のゴム組成物には、ゴム100重量部に対して1〜30重量部のノボラック型フェノール系樹脂のような熱硬化性樹脂を配合するのが好ましい。

(実施例)

以下に実施例及び比較例を示す。以下の記載において部は重量部を示す。

また、ビードフィラーゴム組成物のムーニー粘度ML₁₊₁₀ (100℃)はJISK6300に従って測定し、加硫物の物性(引張弾性率、引張強度、屈曲回数、硬さ)はJISK6301に従って測定した。

1部を投入し、13分間混練し(この間、ブラベンダー内の温度は230℃まで上昇)、混練物を得た。得られた混練物を、ノズルの内径2mm、ノズルの長さとの比(L/D)が2の円形ダイを有する20mmφ押出機(Haake社製)を用いてダイ設定温度235℃で紐状に押し出し、次いで、押出物をノズル直下3mに設置したガイドロールを経て、ホビンにドラフト比10(38.8m/分の速度)で巻取った。この巻取物約500本を束ねてシート状(厚さ約2mm、巾約150mm)とし、このシート状物をロール間隙0.2mm、温度60℃の一對の圧延ロールで約10倍に圧延して、強化ゴム組成物(マスターバッチ)(試料1)を得た。

次に、90℃、77r.p.m.にセットしたバンバリーにより、第2表に示す配合処方のうち加硫促進剤、イオウを除く配合成分を混練して混練物を得、次いで、この混練物に10インチロール上で加硫促進剤、イオウを混練し、これをシート状にロール出した後、金型に入れて加硫し、加硫物を得た。加硫は、145℃下に40分間行った。

尚、下記実施例1〜16及び比較例1〜2における強化ゴム組成物の組成(配合割合)、本発明のビードフィラーゴム組成物の組成(配合割合)、及び本発明のビードフィラーゴム組成物の物性等については、後記第1表及び第2表にまとめて記載した。

実施例1

220℃、50r.p.m.にセットしたブラベンダープラストグラフ中に、粘度が 1×10^6 ポイズの天然ゴム(NR)100部、及び老化防止剤としてN-(3-メタクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロピル)-N'-フェニル-P-フェニレンジアミン(商品名ノクラックG-1、大内新興化学工業製)1.0部を投入し、これらを30秒間混練後、ナイロン6(商品名1030B、宇部興産製、融点221℃、分子量30,000)100重量部当たり2重量部のN-β(アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン(商品名KBM603、信越化学工業製、以下シランA)をあらかじめ練り込んだベレット5

実施例2

シランAに代えてビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン(商品名KBC1003、信越化学工業製、シランB)を用いた他は実施例1と同様にして強化ゴム組成物(試料2)を得、この試料2を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例3

シランAに代えてγ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン(商品名KBM503、信越化学工業製、シランC)を用いた他は実施例1と同様にして強化ゴム組成物(試料3)を得、この試料3を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例4

シランAに代えてγ-メルカプトプロピルトリメトキシシラン(商品名KBM803、信越化学工業製、シランD)を用いた他は実施例1と同

様にして強化ゴム組成物(試料4)を得、この試料4を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例5

シランAに代えて β -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン(商品名KBM303、信越化学工業製、シランE)を用いた他は実施例1と同様にして強化ゴム組成物(試料5)を得、この試料5を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例6

ナイロン6(商品名1013B、宇部興産製、融点221℃、分子量13,000)100重量部当り4重量部のシランAをあらかじめ取り込んだペレット52部を使用した他は実施例1と同様にして強化ゴム組成物(試料6)を得、この試料6を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

比較例1~2

強化ゴム組成物を使用しないで各成分の使用割合(組成)を第2表に示すように変えた他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

尚、第1表に示す各試料1~8(強化ゴム組成物)における結合ゴム量の測定は、次のようにして行った。

(結合ゴム量測定)

強化ゴム組成物2gをそれぞれトルエン200ccに80℃で添加し、強化ゴム組成物中のゴム分を溶解させ、得られたスラリーを室温で遠心分離して溶液部分と沈降部分とに分けた。沈降部分について前記の操作を7回繰り返し行った後、沈降部分を乾燥してナイロン繊維を得た。このナイロン繊維をフェノールとオルソジクロロベンゼンの混合溶液に溶解させて、 ^1H の核磁気共鳴スペクトル(NMR)で分析(内部標準テトラメチルシラン)し、NMRチャートからゴムに起因するメチル基及びメチレン基、6-ナイロンに起因する

実施例7

天然ゴムに投入する6-ナイロンの量を100部にかえた他は実施例1と同様にして強化ゴム組成物(試料7)を得、この試料7を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例8

天然ゴムに投入する6-ナイロンの量を20部にかえた他は実施例1と同様にして強化ゴム組成物(試料8)を得、この試料8を強化ゴム組成物として使用した他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例9~13

各成分の組成(配合割合)を第2表に示すように変えた他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

実施例14~16

配合するカーボンブラックの種類を変えた他は実施例1と同様にしてビードフィラーゴム組成物を得た。

CO基に隣接したメチレン基、NH基に隣接したメチレン基及び他の3個のメチレン基の各々のピークについて、切り取り面積法により6-ナイロンと天然ゴムとのモル比をもとめて、結合ゴム量を算出した。また、前記のナイロン繊維の形状を、繊維約200本について10,000倍の倍率で走査型顕微鏡を用いて測定した。繊維は断面円形の極めて細い短繊維であった。

また、第2表における(注1)~(注4)は次の通りである。

(注1) BR:ポリブタジエン(UBE POLY-BR100、宇部興産製)

(注2) SBR:スチレン-ブタジエン共重合体ゴム(SBR-1500、日本合成ゴム製)

(注3) N-330: HAF、粒子径30 μ 、
DBP吸油量110 $\text{ml}/100\text{g}$
N-440: FF、粒子径38 μ 、
DBP吸油量75 $\text{ml}/100\text{g}$
N-550: PEF、粒子径41 μ 、

DBP吸油量 122 ml / 100 g

N-660: C P F、粒子径 84 m μ 、

DBP吸油量 81 ml / 100 g

(注4) 他の配合剤

亜鉛華: 5 部、ステアリン酸: 2 部、老化

防止剤 N-フェニル-N'-イソプロピ

ル-P-フェニレンジアミン 1 部、加硫

促進剤 N-オキシジエチレンベンゾチア

ジル-2-スルフェンアミド 0.8 部、イ

オウ 3 部 (比較例 1 のみ、4 部)

(本発明の効果)

本発明のゴム組成物は、ムーニー粘度が小さいため加工性が優れており、しかも加硫物の M_{90} が 30 kg/cm² 以上で屈曲回数が 1000 回以上であり、弾性率が大きく耐屈曲亀裂成長性が優れており、乗用車、バス、トラック、飛行機などのタイヤ部材として、他のタイヤ部材 (サイドウォール、トレッド、チューフアー、リムなど) とともに使用することができる。

第1表

組成及び物性 試料	強化ゴム組成物 (マスターバッチ) の組成					強化ゴム組成物中のナイロン繊維		
	NR (部)	ナイロン-6		シランカップリング剤		繊維の形状		結合ゴム量 (重量%)
		種類	(部)	種類	(部)	平均繊維径 (μ)	繊維長さ (μ)	
試料 1	100	1030B	50	シランA	2.0	0.20	≥ 15	23
2	100	"	50	シランB	2.0	0.20	≥ 15	18
3	100	"	50	シランC	2.0	0.21	≥ 15	18
4	100	"	50	シランD	2.0	0.21	≥ 15	18
5	100	"	50	シランE	2.0	0.24	≥ 15	15
6	100	1013B	50	シランA	4.0	0.20	≥ 15	23
7	100	1030B	100	"	2.0	0.28	≥ 15	18
8	100	"	20	"	2.0	0.20	≥ 15	22

第2表

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	比較例 1	比較例 2
組成	強化ゴム組成物 種類 (部)	15	15	15	15	15	15	10	30	30	15	30	15	15	15	15	15	—	—
	NR (部)	90	90	90	90	90	90	95	80	80	90	50	70	70	70	70	70	100	100
	BR (注1) (部)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20	20	20	20	—	—
	SBR (注2) (部)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—
	カーボンブラック 種類 (注3) (部)	N-300 50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	N-440 50	N-550 50	N-650 50	N-330 70	N-330 80
	炭酸カルシウム (部)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
	ポリシリカ (部)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	—	—
	他の配合剤	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)	(注4)
	全ゴムに対するナイロンの割合 (wt%)	5	5	5	5	5	5	5	5	10	5	10	5	5	5	5	5	0	0
	ビードフィラーゴム組成物 MLI... (100℃)	60	61	61	60	63	60	62	59	61	71	62	74	61	56	58	53	90	測定 不能
加 量 物	M... (kg/cd)	60	61	60	60	64	59	64	58	83	74	68	96	56	50	54	52	42	51
	引張強度 (kg/cm ²)	278	280	270	268	280	280	264	286	270	250	244	190	260	250	240	220	228	193
	屈曲回数 (回)	8000	7800	8000	7500	7000	8000	7000	7000	2000	3000	3000	1500	7000	8000	7000	7000	>1000	>1000
	硬 さ	84	84	84	83	85	84	85	84	86	84	85	91	84	83	84	82	80	83